Mathématiques et sciences humaines
Mathematics and social sciences

185 | Printemps 2009
Varia

Comparaison des tables de mobilité sociale des enquêtes FQP de 1985 et de 2003 à l'aide des outils de la théorie des graphes : vers une continuité plus marquée entre les catégories socioprofessionnelles

Comparison of the tables of social mobility of the inquiries FQP of 1985 and 2003 by means of the tools of the graph theory: towards more continuity between occupational groups

Monique Dalud-vincent

Édition électronique
URL : http://journals.openedition.org/msh/11005
DOI : 10.4000/msh.11005
ISSN : 1950-6821

Éditeur
Centre d'analyse et de mathématique sociales de l'EHESS

Édition imprimée
Date de publication : 1 mai 2009
Pagination : 37-67
ISSN : 0987-6936

Référence électronique
Monique Dalud-vincent, « Comparaison des tables de mobilité sociale des enquêtes FQP de 1985 et de 2003 à l'aide des outils de la théorie des graphes : vers une continuité plus marquée entre les catégories socioprofessionnelles », *Mathématiques et sciences humaines* [En ligne], 185 | Printemps 2009, mis en ligne le 25 mai 2009, consulté le 23 juillet 2020. URL : http://journals.openedition.org/msh/11005 ; DOI : https://doi.org/10.4000/msh.11005

© École des hautes études en sciences sociales

Math. Sci. hum / Mathematics and Social Sciences (47e année, n° 185, *2009*(1), p. 37-67)

COMPARAISON DES TABLES DE MOBILITÉ SOCIALE DES ENQUÊTES FQP[1] DE 1985 ET DE 2003 À L'AIDE DES OUTILS DE LA THÉORIE DES GRAPHES : VERS UNE CONTINUITÉ PLUS MARQUÉE ENTRE LES CATÉGORIES SOCIOPROFESSIONNELLES

Monique DALUD-VINCENT[2]

RÉSUMÉ – *Ce travail a pour objectif de comparer les tables de mobilité sociale des enquêtes FQP de 1985 et de 2003 en utilisant la nomenclature des PCS en 32 postes et des outils de la théorie des graphes. La notion de composante fortement connexe et le logiciel Réso permettent de mettre en évidence la progression de la continuité entre catégories et font apparaître certaines évolutions concernant la stratification (de type « centre-périphéries ») déduite des échanges les plus significatifs entre les catégories.*

MOTS-CLÉS – Graphes, Mobilité sociale, Professions et catégories socioprofessionnelles, Stratification

SUMMARY – Comparison of the tables of social mobility of the inquiries FQP of 1985 and 2003 by means of the tools of the Graph Theory: towards more continuity between occupational groups
The aim of this paper is to compare the tables of social mobility of the inquiries FQP of 1985 and 2003 by using the nomenclature of the PCS in 32 groups and tools of Graph Theory. The notion of connected strong component and the Réso software allow us to draw attention to the progress of the continuity between categories and certain evolutions concerning the stratification (of type « centers-suburbs ») deducted.

KEYWORDS – Graphs, Occupational groups, Social mobility, Stratification

1. INTRODUCTION

Les enquêtes « Formation Qualification Professionnelle » (FQP) réalisées par l'INSEE en 1985 [Gollac, Laulhé, Soleilhavoup, 1988] et en 2003 [Dupays, 2006] sont particulièrement intéressantes à comparer dans la mesure où elles reposent sur une nomenclature (présentée en Annexe 1) des Professions et Catégories Socioprofessionnelles (PCS) relativement détaillée (en 31 postes + « inconnue »). On peut dès lors mener une analyse beaucoup plus fine que si l'on reste au niveau plus agrégé des groupes socioprofessionnels [Merllié, 1994 ; Gribaudi, Blum, 1990].

Il s'agira, pour nous, d'utiliser la même méthodologie que celle que nous avons déjà proposée dans un article paru dans le *Bulletin de méthodologie sociologique*

[1] i.e. : « Formation Qualification Professionnelle ».

[2] Université de Lyon, Groupe de Recherche sur la Socialisation, Université Lyon2, 5 avenue Pierre Mendès France, 69676 Bron Cedex, Monique.Vincent-Dalud@univ-lyon2.fr

[Dalud-Vincent, 2002] et présentant une analyse des tables de mobilité obtenues en 1985. Cette méthodologie a pour originalité de se baser sur une modélisation en termes de graphes (au sens de la théorie des graphes) et de se ramener à des outils de type « réseaux » afin de mettre à plat les liens les plus significatifs entre les catégories. Aucune hiérarchie « verticale » entre les catégories n'est postulée *a priori* [Desrosières, Thévenot, 1996 ; Merllié, Prévot, 1991] et la méthode permet, dans la plupart des cas, de bien montrer l'impossibilité d'en construire une, connaissant les échanges entre catégories [Lemel, 1991]. Dans le même temps, elle met en évidence une autre hiérarchie, de type « centre/périphéries », déduite de ces échanges en repérant la continuité et ses lignes de fracture. En traitant de la même manière les données de 2003, nous pensons pouvoir mettre en évidence des évolutions entre les deux enquêtes séparées d'une vingtaine d'années.

Nous aborderons tout d'abord quelques généralités statistiques sur les tableaux construits d'après les enquêtes de l'INSEE afin de montrer, s'il en était encore besoin, l'intérêt qu'il peut y avoir à travailler sur des données plus éclatées (i.e. classées en catégories plutôt qu'en groupes) puis nous traiterons les graphes extraits de ces tableaux à l'aide de l'outil Réso de manière à voir en quoi la mobilité a évolué en rendant compte de la structure que l'on peut induire sur les PCS pour chacune des tables.

Au préalable, il est bon de remarquer que Réso et l'utilisation que nous en faisons ne s'inscrivent pas dans la lignée des outils habituels et « reconnus » dans le domaine (tableaux statistiques des destinées ou des recrutements, coefficients de rigidité sociale, analyse factorielle, analyse log-linéaire,…) tels que, par exemple, ceux de C. Thélot [1982] ou encore de L. A . Vallet [1999]. Tout d'abord, il s'agit de travailler sur l'information la plus fine possible tout en essayant de dégager la configuration des échanges entre catégories afin de voir dans quelle mesure il existe une « stratification » sur l'ensemble des PCS et de mener des comparaisons entre tables. L'idée est donc d'aller plus loin qu'une simple description des échanges catégorie par catégorie (comme on le fait lorsqu'on analyse les données consignées dans un tableau statistique ou à l'aide d'une analyse factorielle) pour décrire l'ensemble des échanges en mettant l'accent sur l'aspect continu de ces échanges. Ensuite, à aucun moment nous ne supposerons une distinction entre « mobilité structurelle » et « mobilité nette », notre objectif n'étant pas de quantifier ou de mesurer l'évolution de la « fluidité sociale » mais bien d'étudier l'évolution éventuelle de la configuration des échanges « bruts » mais néanmoins significatifs entre catégories.

2. QUELQUES POINTS DE COMPARAISONS STATISTIQUES

Nous nous concentrerons sur les éléments déjà repérés dans notre article portant sur les tables de 1985 et essaierons, dans la mesure où les données le permettent, de donner les évolutions les plus remarquables entre 1985 et 2003.

2.1 L'IMMOBILITÉ DÉCROÎT (TOUJOURS) AVEC 32 CATÉGORIES … MAIS LA MOBILITÉ ENTRE CATÉGORIES D'UN MÊME GROUPE AUGMENTE

En 1985, l'immobilité concernait 36,55 % des hommes nés français, actifs ou anciens actifs, de 40 à 59 ans en prenant comme origine sociale la profession du père et en considérant une nomenclature en 6 groupes et 14,74 % en considérant une nomenclature en 32 postes. La différence, soit 21,81 %, indiquait les changements de catégories à l'intérieur des différents groupes.

En 2003, pour la même population, les pourcentages valent respectivement 36,1 % et 10,48 %. On remarque alors que si la mobilité a très peu évolué quand on considère 6 groupes, elle a par contre augmenté de plus de 4 points quand on utilise les 32 catégories. La mobilité due aux changements de catégories (dans un même groupe) vaut dorénavant 36,1 – 10,48 soit 25,62 %.

En 1985, l'immobilité des ouvriers valait 4,6 % des enquêtés si elle était calculée sur la décomposition en catégories mais 17,05 % calculée sur la décomposition en groupes. En 2003, ces pourcentages valent respectivement 4,46 % et 18,98 %. Les fils d'ouvriers sont plus souvent dans le même groupe que leur père. La différence 18,98 % - 4,46 % vaut 14,52 % et représente le taux d'enquêtés ayant changé seulement de catégories d'ouvriers par rapport à leur père. Ce chiffre progresse (il valait 12,45 %). Un fils d'ouvrier a donc un peu plus de chances de rester ouvrier mais il en a plus de changer de catégories d'ouvriers par rapport à 1985. On voit là encore, et de plus en plus, l'intérêt qu'il y a à travailler avec une nomenclature détaillée.

Aussi, si en 1985, la part des ouvriers mobiles à l'intérieur des catégories d'ouvriers valait 34 % de l'ensemble des immobiles repérés avec 6 groupes, cette part augmente en 2003 et vaut plus de 40 %. Les mobilités entre catégories d'ouvriers pèsent de plus en plus dans l'ensemble de l'immobilité observée au niveau des groupes.

C'est donc bien en mettant à plat les mobilités « internes » à chaque groupe qu'on pourra avancer dans la connaissance des flux plus généraux.

Si l'on se concentre sur la part du Khi-deux porté par les cas d'immobilité, en 1985 on obtient 65,97 % du Khi-deux sur la diagonale en 6 groupes et 50,32 % en 32 postes. Ces valeurs deviennent respectivement 71,92 % et 30,61 % en 2003. Si la part du Khi-deux expliquée par l'immobilité augmente dans la période en utilisant les groupes, elle diminue au contraire très nettement en utilisant les catégories.

L'immobilité des agriculteurs expliquait 36,47 % du Khi-deux calculé en groupes et 23,61 % du Khi-deux calculé en catégories en 1985. L'écart se creuse entre ces deux pourcentages pour 2003 avec respectivement 43,62 % et 10,08 %.

Saisir les mobilités à l'aide d'une nomenclature plus fine, c'est se donner les moyens de rendre visible de nouvelles mobilités. On voit là toute l'importance du choix du sociologue puisque garder une nomenclature plus grossière l'amènerait à renforcer une analyse en terme d'immobilité au cours du temps.

2.2 IL EXISTE DES ATTRACTIONS ENTRE CATÉGORIES QUI NE SONT PAS « PROCHES » DANS LA « HIÉRARCHIE » … ET LA DISPERSION DE CES ATTRACTIONS AUGMENTE

Reprenons les résultats de 1985. Avec les 6 groupes de la nomenclature, on note 15 cas d'attractions (en caractères gras italiques dans le Tableau 1) entre une catégorie ligne et une catégorie colonne ce qui signifie que dans ces 15 cas, le profil-ligne est plus fort que le profil-ligne moyen (ou encore que l'écart à l'indépendance est positif strictement). Ces 15 cas restent proches de la diagonale.

TABLEAU 1. Groupe socioprofessionnel (ou dernier groupe d'actif) du fils en fonction de celui du père. Hommes français de naissance, actifs ou anciens actifs, âgés de 40 à 59 ans. Tableau des destinées[3] (d'après [Gollac, Laulhé, Soleilhavoup, 1988])

	Groupe du fils						
Groupe du père	1	2	3	4	5	6	ensemble
1	***33,83***	8,78	5,04	11,96	6,75	33,63	100
2	1,96	***29,00***	***19,57***	19,24	7,19	23,04	100
3	0,48	9,21	***59,77***	***20,74***	5,97	3,84	100
4	0,12	9,96	***31,83***	***31,26***	8,85	17,99	100
5	0,31	9,73	***22,83***	***31,66***	***13,94***	21,53	100
6	1,42	9,84	7,66	***21,95***	***10,22***	***48,91***	100
7	1,00	10,03	6,84	16,95	***12,24***	***52,94***	100
ensemble	8,37	12,60	15,43	20,73	9,02	33,85	100

En refaisant le même travail avec 32 catégories, on compte alors 347 attractions ce qui représente 33,88 % des cases. En terme de densité, la différence ne paraît pas importante par contre la répartition des attractions est instructive comme le montre le Tableau 2.

TABLEAU 2. Répartition des attractions obtenues avec 32 catégories selon les 6 grands groupes de la nomenclature (données de l'enquête FQP de 1985)

	Catégorie du fils						
Catégorie du père	1	2	3	4	5	6	Total
1	***9***	1	0	1	3	9	23
2	0	***8***	***10***	6	4	3	31
3	0	7	***33***	***15***	6	1	62
4	0	5	***29***	***29***	10	5	78
5	0	5	***16***	***24***	***11***	5	61
6	0	5	5	***20***	***17***	***37***	84
7	0	0	0	0	***2***	***6***	8
Total	9	31	93	95	53	66	347

Que voit-on en 2003 ? Pour répondre, nous appliquons les mêmes traitements qu'en 1985 ce qui donne les résultats suivants.

[3] Pour ce tableau comme pour les suivants, nous utilisons les codes habituels de l'INSEE pour repérer les groupes socioprofessionnels. L'Annexe 1 redonne ces codes.

TABLEAU 3. Groupe socioprofessionnel (ou dernier groupe d'actif) du fils en fonction de celui du père. Hommes français de naissance, actifs ou anciens actifs, âgés de 40 à 59 ans. Tableau des destinées (INSEE, FQP 2003)

	Groupe du fils							
Groupe du père	1	2	3	4	5	6	7	ensemble
1	***27,63***	5,81	9,80	17,99	8,02	30,75	0,00	100
2	0,69	***22,55***	***23,98***	24,27	8,24	20,20	***0,07***	100
3	0,42	6,52	***53,92***	24,39	6,99	7,77	0,00	100
4	0,38	6,80	***33,72***	***33,27***	10,03	15,81	0,00	100
5	0,35	5,60	***22,12***	***29,38***	***16,58***	25,97	0,00	100
6	0,69	6,41	10,81	23,47	***13,21***	***45,37***	***0,03***	100
7	0,00	***17,96***	***21,94***	17,64	10,46	***32,01***	0,00	100
ensemble	4,50	8,27	19,93	24,65	11,31	31,33	0,02	100

Malgré une répartition en pourcentages relativement différente de celle de 1985, les attractions semblent se situer entre les mêmes groupes (on note deux attractions reçues en moins pour les professions intermédiaires).

TABLEAU 4. Répartition des attractions obtenues avec 32 catégories selon les 6 grands groupes de la nomenclature (FQP 2003)

	catégorie du fils							
Catégorie du père	1	2	3	4	5	6	7	total
1	***8***	3	0	7	4	6	0	28
2	1	***9***	***11***	7	3	1	***1***	33
3	1	7	***34***	15	5	2	0	64
4	0	8	***32***	***24***	13	3	0	80
5	0	2	***16***	***21***	***13***	9	0	61
6	1	6	3	13	***20***	***40***	***1***	84
7	0	***2***	***1***	1	2	***3***	0	9
total	11	37	97	88	60	64	2	359

On s'aperçoit que la densité des attractions vaut 32,65 % dans le Tableau 3 (groupes), puis 35,08 % si l'on utilise les 32 catégories ce qui ne change pas vraiment par rapport à 1985. Par contre, la densité des cases non vides dans le Tableau 4 vaut 81,63 % ce qui montre que la répartition des attractions est plus étendue pour les catégories que pour les groupes ; elle l'est aussi plus en 2003 qu'en 1985 (65,3 %).

Également, les cases qui contiennent des attractions en 6 groupes rassemblent 65,74 % des attractions repérées avec les catégories, ce qui est beaucoup moins que pour 1985 (76,65 %). Il y a donc un éclatement dans la répartition des attractions par

rapport à 1985. Dit autrement, on s'éloigne encore d'une répartition proche de la diagonale de ces attractions.

2.3. LA MOBILITÉ N'EST PAS SEULEMENT OU EN GRANDE PARTIE « ASCENDANTE » … ET LES LIENS DE RÉCIPROCITÉ SONT PLUS NOMBREUX

On obtient finalement le schéma suivant pour 1985 donnant le graphe des attractions en considérant les 6 groupes (les boucles ne sont pas représentées, elles sont présentes pour tout groupe sauf « inconnue ») :

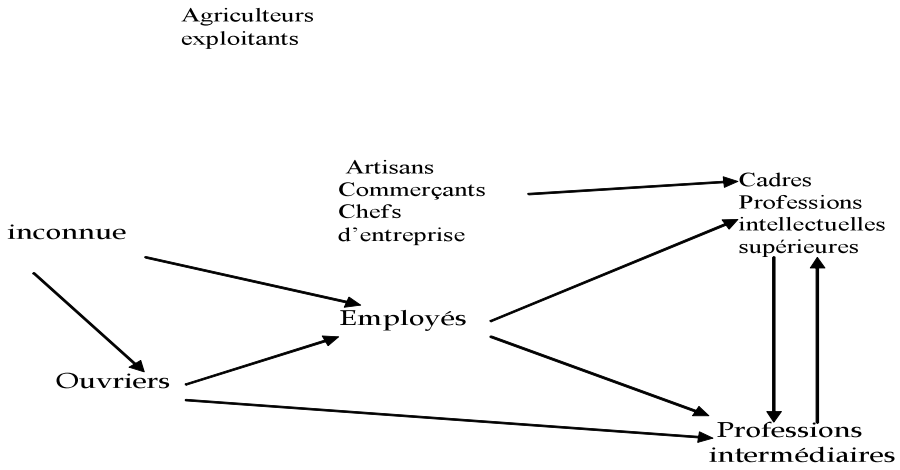


FIGURE 1. Graphe des attractions associé au Tableau 1 [4]

Cette figure devient la suivante en 2003 :

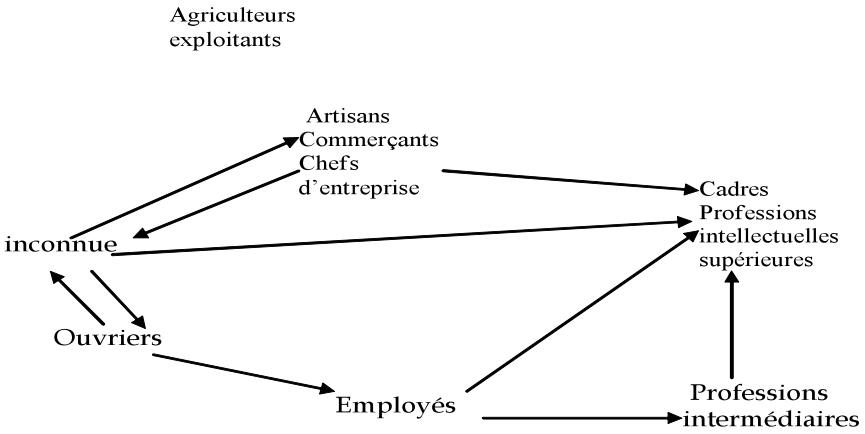


FIGURE 2. Graphe des attractions associé au Tableau 3

Ces schémas indiquent les destinées significatives pour chaque année d'enquête. Si l'on exclut la réponse particulière « inconnue » (cas où l'enquêté ne connaît pas le groupe de la personne), on note peu de différences entre les deux représentations : deux attractions disparaissent, entre cadres et professions intermédiaires d'une part et entre ouvriers et professions intermédiaires d'autre part. Il semble difficile d'interpréter ces

[4] Une flèche du groupe X vers le groupe Y indique que dans le tableau des destinées l'écart à l'indépendance dans la case (X,Y) est strictement positif. On rappelle qu'une boucle est un lien de type (X,X).

changements dans la mesure où les Tableaux 1 et 3 permettent de les relativiser (en 1985, les écarts positifs entre profil-ligne et profil moyen restent très faibles ; ces écarts deviennent négatifs tout en restant très faibles en 2003). Mais ces figures montrent que l'on pourrait à peu près ordonner les groupes (en suivant les flèches). Par contre, en 2003, avec 32 catégories[5], il semble impossible de construire une quelconque hiérarchie des catégories dans la mesure où une seule composante fortement connexe[6] apparaît sur le graphe des attractions qui contient les 32 catégories. Nous avions déjà vu ce résultat pour 1985 (avec toutefois le retrait des catégories d'agriculteurs et de la catégorie « inconnue »). Une composante fortement connexe est un sous-graphe tel qu'il existe toujours un « chemin d'attractions » entre deux PCS distinctes et tel que ce sous-graphe ne soit pas contenu dans un autre sous-graphe ayant cette même caractéristique. Ce concept de la théorie des graphes nous permet de mettre en évidence des groupes de PCS tels qu'à l'intérieur de chacun aucune hiérarchie « verticale » n'existe dans la mesure où s'il y a des chemins « ascendants », il y a par définition aussi des chemins « descendants ». Autrement dit, s'il y a une suite d'attractions entre deux catégories X et Y d'une même composante, il en existe systématiquement une entre Y et X. La forte connexité caractérise donc ce que nous appelons la « continuité » par opposition à la notion de « stratification » ou de « hiérarchisation ». On ne peut donc réduire la mobilité à une mobilité « ascendante ».

Aussi, en 2003, on remarque que 4 attractions au maximum suffisent pour que deux catégories se joignent (y compris les catégories d'agriculteurs). D'ailleurs la valeur 4 n'est atteinte que pour joindre la catégorie des agriculteurs sur grande exploitation (code 13). Les chemins entre catégories ne sont donc pas si longs qu'on pourrait l'imaginer (dans l'absolu, ces chemins pourraient atteindre une longueur de 31 puisqu'il y a 32 catégories).

On note encore que si l'on retire les boucles, il demeure 332 liens dont 168 qui admettent leur réciproque ce qui donne un pourcentage de 50,6 % d'arcs/attractions réciproques (en 1985, ce taux valait seulement 45,91 %). Les attractions sont plus souvent rendues qu'en 1985. Encore une fois, ordonner devient plus difficile. En 6 arcs symétriques au maximum (sauf pour le clergé), toute catégorie peut joindre toute autre (le 6 étant obtenu entre les catégories 48 et 13). On obtenait 5 arcs symétriques en 1985 mais les catégories d'agriculteurs étaient exclus car non toujours joignables.

Pour résumer, les réciprocités des attractions touchent plus de catégories en 2003 et sont plus nombreuses. Dit autrement, il semblerait qu'on s'éloigne d'une possible hiérarchisation des catégories connaissant les liens d'attraction entre elles.

2.4. EN CONCLUSION

En conclusion de cette première partie, on retiendra que les trois grands constats que nous venons de faire remettent en cause, dès lors qu'on emploie une nomenclature en catégories (PCS) plutôt qu'en groupes socioprofessionnels, les résultats dominants en analyse de la mobilité sociale et résumés de la manière suivante par Y. Lemel :

> *D'une manière générale, les fils ont de fortes chances d'appartenir à la catégorie sociale de leur père.* […] *Les mouvements de mobilité respectent la hiérarchie sociale et correspondent à des déplacements de faible ampleur au*

[5] Nous ne pouvons pas représenter le graphe des attractions qui compte 359 liens.

[6] L'Annexe 2 montre sur un exemple les différents concepts de la Théorie des Graphes utilisés et la méthode Réso.

> *sein de celle-ci.* […]. *Et les mouvements de mobilité se font plutôt dans la direction ascendante que dans le sens d'une descente* [Lemel, 1991, p.155]

ce que d'autres expriment ainsi :

> *De fait, une des constantes des enquêtes de mobilité est que les flux de mobilité tendent à relier principalement des catégories sociales assez « voisines » dans la hiérarchie sociale. Les « trajets longs », impliquant des mouvements ascendants ou descendants importants, paraissent exceptionnels* [Merllié, Prévot, 1991, p.56].

Ces résultats reposent sur l'hypothèse de l'existence d'une stratification « verticale ».

> *En effet, l'expression « mobilité sociale » s'entend d'abord comme mobilité « verticale » et le classement des catégories de statut est ainsi souvent pensé comme renvoyant à une dimension hiérarchique unique. À défaut, les résultats peuvent rester ambigus, faute de distinguer entre mobilité ascendante et descendante.* […] *La notion de la « stratification » est bien restée, depuis Sorokin, liée, comme un préalable logique, à celle de la mobilité sociale (qui apparaît elle-même, dans la littérature sociologique américaine, comme un domaine particulier des études sur la stratification)* [Merllié, 1994, p. 184].

En France, cette stratification est rendue opérationnelle via les groupes ou catégories de la nomenclature de l'INSEE.

On sait pourtant [Desrosières, Thévenot, 1996] qu'il n'existe pas de hiérarchie unidimensionnelle sur l'ensemble de ces groupes ou catégories[7]. Et non seulement il semble impossible de donner *a priori* une telle hiérarchie mais il apparaît impossible également d'en déduire une en observant les échanges significatifs entre catégories (la notion de continuité est pour cela un outil essentiel). C'est ainsi que l'hypothèse d'une stratification verticale (*a priori* et *a posteriori*) perd son sens dès lors qu'elle repose sur la nomenclature détaillée de l'INSEE.

Mais cette première partie nous permet de proposer et de justifier un autre modèle d'analyse de la mobilité qui sera mis en œuvre via l'outil Réso (Annexe 2)[8] en repérant des lignes de fracture dans un graphe présentant une certaine continuité.

En premier lieu, il semble préférable de mener cette analyse sans supposer de hiérarchie entre les catégories de l'INSEE. Nos constats nous orientent aussi vers la nécessité de travailler à l'aide de la nomenclature la plus fine possible de manière à éviter de donner une *« vision plus statique que dynamique »* mettant en scène *« de grands processus tels que l'industrialisation, l'urbanisation, la prolétarisation »* [Gribaudi, Blum, 1990, p. 1383], mais de manière aussi à décrire et interpréter les mouvements plus complexes et moins grossiers, notamment intra-groupes, qui se multiplient. Les processus qu'il sera possible de mettre à jour sont liés directement aux découpages des groupes socioprofessionnels en catégories et à leur sens. « Descendre » jusqu'aux catégories, c'est se donner les moyens de montrer des différences / ressemblances du point de vue de la mobilité entre certaines catégories

---

[7] Comment ordonner par exemple les catégories d'un même groupe socioprofessionnel ? Il est bon aussi de remarquer que la question de la construction de cette hiérarchie devient encore plus complexe dès que l'on souhaite comparer la catégorie d'un ascendant à celle de l'enquêté car se pose la question de la stabilité de cette hiérarchie dans le temps.

[8] Le lecteur désirant plus de détails sur l'algorithme de Réso pourra se reporter à [Dalud-Vincent, 1999] ou à [Dalud-Vincent, 1994] ou encore à [Dalud-Vincent, Forsé, Auray, 1994]. Réso peut être téléchargé à l'adresse internet suivante : http://nte-socio.univ-lyon2.fr/Monique_Dalud-Vincent/index.htm

d'un même groupe ou entre catégories de groupes différents qui pourront être mises en relation avec des différences/ressemblances selon des caractéristiques comme l'âge, le niveau scolaire (par exemple, les agriculteurs sur « grande » exploitation sont plus jeunes et plus diplômés que les autres), la taille de l'entreprise (qui est prise en compte dans les catégories du groupe « artisans, commerçants et chefs d'entreprise »[9]), la fonction publique ou l'entreprise (distinction importante par exemple dans le groupe « professions intermédiaires » dans la mesure où on trouve plus de femmes, de diplômés et moins de personnes issues de la classe ouvrière dans les catégories relevant de la fonction publique), la qualification/non qualification (qui permet de distinguer deux types d'ouvriers par exemple), etc. Ainsi, on peut prétendre vérifier s'il existe des proximités particulières entre catégories de la fonction publique ou encore si les ouvriers agricoles se rapprochent plus des catégories d'agriculteurs que des catégories d'ouvriers, …

En deuxième lieu, il semble important de rappeler que la configuration des liens entre plus de 30 catégories ne saurait être (re)présentée de manière exhaustive et lisible compte tenu du nombre d'attractions issues des tables analysées (environ 350 liens pour les exemples présentés en première partie). Néanmoins un travail fin de description à l'aide des outils de la théorie des graphes nous permet de supposer l'existence d'une configuration autre qu'une stratification verticale reflétant ces processus moins globaux que nous venons d'évoquer. Il existe des points d'ancrage dans l'ensemble des liens significatifs observés entre catégories. C'est ce que nous allons présenter dorénavant.

3. DÉCOMPOSITION DES GRAPHES ET ANALYSES : VERS UNE CONTINUITÉ PLUS MARQUÉE

On peut, en effet, non seulement modéliser chaque table par un graphe comme nous l'avons fait pour l'enquête de 1985 en disant qu'une PCS X est en lien avec une PCS Y si l'écart à l'indépendance dans la case (X,Y) est positif (ce que nous appelons une attraction entre X et Y), mais aussi aller plus loin encore en cherchant dans quelle mesure les graphes obtenus admettent des configurations particulières permettant des comparaisons.

Avant tout, il faut remarquer (Tableau 5) que les tableaux ne tiennent pas compte de tous les enquêtés concernés (d'après leur sexe, classe d'âge et nationalité) dans la mesure où parfois l'enquêté ou encore l'ascendant n'a jamais travaillé (c'est souvent le cas pour les grands-mères ce qui a pour conséquence de donner des résultats uniquement sur environ 5 % de la population concernée !). On ne croise ici que les PCS des deux personnes lorsqu'il y a lieu. C'est ainsi qu'on peut s'apercevoir que, lorsqu'on croise la PCS d'une grand-mère (ayant travaillé et dont on détient l'information dans le questionnaire) avec celle de l'enquêté(e), le lien est beaucoup plus fort que lorsqu'il s'agit de croiser la PCS d'un parent ou d'un grand-père avec celle de l'enquêté(e). Aussi, les attractions sont dans ces cas beaucoup moins nombreuses (voir les densités) et plus fortes (voir parts du Khi-deux) que dans les autres situations.

[9] On sait par exemple que « […] les artisans et commerçants (à la tête d'entreprise de moins de dix salariés) sont plus jeunes que les chefs d'entreprise de dix salariés ou plus […]. Ils sont aussi plus souvent enfants d'ouvriers, alors que les chefs de plus grosses entreprises sont plutôt eux-mêmes enfants de patrons […] » [Desrosières, Thévenot, 1996, p. 76].

TABLEAU 5. Présentation des graphes des attractions tirés de l'enquête de 2003

Table[10]	Part du Khi-deux conservée (en %) [rappel 1985]	Densité du graphe (en %)[11] [rappel 1985]	V de Cramér [rappel 1985]	Part de la population étudiée (en %)[12]
Homme40 X Père	76,24 [79,46]	35,06 [34,97]	0,144 [0,177]	95,92
Homme25 X Père	79,19 [81,1]	33,59 [34,86]	0,162 [0,162]	93,43
Femme25 X Père	71,63 [75,85]	33,2 [31,73]	0,12 [0,141]	90,41
Femme40 X Père	70,67 [77,65]	35,25 [32,32]	0,112 [0,169]	93,18
Homme40 X Mère	75,27	29,11	0,142	62,01
Homme25 X Mère	79	30,39	0,153	77,84
Femme25 X Mère	76,31	28,71	0,126	76,29
Femme40 X Mère	75,73	27,82	0,121	64,28
Homme40 X Grand-Père Paternel	67,84 [72,9]	34,25 [37,44]	0,11 [0,12]	66,27
Homme25 X Grand-Père Paternel	73,53 [71,92]	33,69 [38,89]	0,131 [0,099]	66,32
Femme25 X Grand-Père Paternel	75,32	30,86	0,11	63
Femme40 X Grand-Père Paternel	69,94	33,4	0,098	61,69
Homme40 X Grand-Père Maternel	65,37 [72,37]	37,79 [37]	0,106 [0,115]	67,62
Homme25 X Grand-Père Maternel	69,69 [71,93]	36,23 [38,89]	0,106 [0,103]	68,37
Femme25 X Grand-Père Maternel	68,85	32,81	0,099	68,61
Femme40 X Grand-Père Maternel	71,11	32,81	0,098	67,55
Homme40 X Grand-Mère Paternelle	85,12	13,94	0,305	3,99
Homme25 X Grand-Mère Paternelle	85,06	14,56	0,317	5,23
Femme25 X Grand-Mère Paternelle	85,46	14,92	0,311	5,1
Femme40 X Grand-Mère Paternelle	84,63	12,89	0,266	5,34
Homme40 X Grand-Mère Maternelle	83,64	13,38	0,315	4,66
Homme25 X Grand-Mère Maternelle	85,7	14,98	0,339	5,18
Femme25 X Grand-Mère Maternelle	82,17	15,56	0,256	5,92
Femme40 X Grand-Mère Maternelle	80,21	13,86	0,217	5,38

Pour les autres ascendants, on obtient des graphes relativement peu denses (entre 27 et 38 %) pour une bonne conservation du Khi-deux (entre 65 et 79 %). On a là un bon résumé de chaque table.

[10] Chaque table est désormais désignée à l'aide du signe « X » qui permet d'indiquer le croisement des catégories socioprofessionnelles d'actifs effectué. Avant ce signe sont donnés le sexe de l'enquêté et sa tranche d'âge (40 pour 40-59 ans, 25 pour 25-39 ans). Après le signe « X » est donné l'ascendant considéré. Par exemple, « Homme40 X Grand-Père Paternel » indique la table croisant la catégorie socioprofessionnelle des enquêtés homme de 40-59 ans avec la catégorie socioprofessionnelle de leur grand-père paternel. On ne retient ici que des enquêtés de nationalité française. Les catégories utilisées sont celles données en Annexe 1.

[11] Dans tous les cas, on calcule la densité en considérant un tableau carré. Pour ce faire, on fait la réunion des catégories présentes en lignes et en colonnes.

[12] Nous ne conservons dans le graphe que les modalités lignes et colonnes donnant une PCS particulière ou la réponse « inconnue » ce qui met à l'écart les enquêtés n'ayant jamais travaillé et les enquêtés dont l'ascendant n'a jamais travaillé mais aussi, dans le cas où l'ascendant est une grand-mère, les cas où le mari de la grand-mère est connu.

Par rapport à 1985, le croisement avec la PCS du père amène à des graphes plus denses (sauf pour les hommes de 25 à 39 ans) ce qui indique un nombre d'attractions plus important pour une part de Khi-deux moins forte donc des attractions moins fortes.

On peut dès lors repérer les sous-graphes pleins maximaux (i.e. tout sous-graphe tel que tous les liens directs entre PCS existent sauf éventuellement les boucles et tel qu'il n'existe aucun autre sous-graphe le contenant vérifiant cette propriété). Il s'agit de voir dans quelle mesure on est en présence de phénomènes « locaux » de mobilité qui cristallisent certaines catégories et quelle est l'importance de ces phénomènes.

TABLEAU 6. Répartition des sous-graphes pleins maximaux du graphe des attractions associé à chaque table en fonction de leur cardinal - FQP 1985

Table	7	6	5	4	3	2	Total	Nb catégories
Femme25 X Père	0	0	0	4	12	22	38	32
Homme25 X Père	2	2	2	3	8	19	36	32
Homme25 X Grand-Père Maternel	0	0	4	5	11	24	44	30
Homme25 X Grand-Père Paternel	0	2	9	5	3	15	34	30
Femme40 X Père	0	0	0	6	16	12	34	32
Homme40 X Père	0	0	0	6	15	14	35	32
Homme40 X Grand-Père Maternel	0	0	0	3	9	22	34	30
Homme40 X Grand-Père Paternel	0	0	0	6	12	16	34	30

Contrairement aux tables de 1985, celles de 2003 n'atteignent jamais des groupes de plus de 5 PCS. Les sous-graphes pleins maximaux sont plus réduits en nombre d'éléments mais apparaissent, d'une manière générale, plus nombreux. Dans seulement 3 cas, on compte un sous-graphe plein maximal plus fourni que pour l'année 1985 : « Femme40 X Père », « Homme40 X Père » et « Homme40 X Grand-Père Maternel ». Comme nous l'avons dit plus haut, la symétrie est plus souvent vérifiée en 2003 ce qui augmente les groupes de 2 PCS ; par contre, la tendance n'est pas à l'expansion des groupes.

Mais ces sous-graphes, comme en 1985, ne se confondent nullement avec les composantes fortement connexes. En effet, dans chaque cas présenté ici, on note une seule composante non singleton. Si on exclut les cas particuliers où l'ascendant est une grand-mère, on ne met en évidence jamais plus de 2 catégories isolées (deux exceptions apparaissent quand on croise avec la PCS de la mère de l'enquêté(e)). L'unique composante présente même pour Réso une partie non décomposable d'au moins 25 PCS (toujours dans le cas du croisement avec la PCS de la mère) mais cette partie non décomposable peut atteindre 27 PCS pour les enquêtés et 31 PCS pour les enquêtées. Comme en 1985, les seules catégories qui peuvent se retrouver isolées sont le clergé et les agriculteurs sans précision sur la surface d'exploitation (code 10).

Là encore, les tables présentent toutes des cas nombreux de mobilités « ascendantes » et « descendantes » sans que l'on puisse hiérarchiser les PCS. Là encore, les sous-graphes pleins maximaux sont contenus dans des groupes beaucoup plus fournis, les composantes, et semblent justifier l'existence de petits groupes de catégories plus liées et centrales dans la structure des liens à l'intérieur de la plus importante des composantes. La mobilité sociale apparaît ainsi, non pas comme une juxtaposition de phénomènes « locaux » quasiment indépendants, mais plutôt comme un réseau de phénomènes avec en son sein des points d'ancrage (ou groupes relativement

homogènes) constitués de catégories très proches au point d'être toutes reliées par des échanges significatifs.

TABLEAU 7. Répartition des sous-graphes pleins maximaux du graphe des attractions associé à chaque table en fonction de leur cardinal – FQP 2003

Table	5	4	3	2	Total	Nb catégories
Homme40 X Père	1	16	17	16	50	32
Homme25 X Père	3	2	21	10	36	32
Femme25 X Père	0	3	19	21	43	32
Femme40 X Père	1	12	14	11	38	32
Homme40 X Mère	0	0	7	29	36	33
Homme25 X Mère	0	1	9	29	39	33
Femme25 X Mère	2	0	10	23	35	32
Femme40 X Mère	0	0	11	22	33	33
Homme40 X Grand-Père Paternel	0	3	26	25	54	33
Homme25 X Grand-Père Paternel	0	0	8	38	46	32
Femme25 X Grand-Père Paternel	0	0	3	29	32	32
Femme40 X Grand-Père Paternel	0	0	12	29	41	32
Homme40 X Grand-Père Maternel	1	5	20	21	47	32
Homme25 X Grand-Père Maternel	0	0	10	42	52	32
Femme25 X Grand-Père Maternel	0	1	11	32	44	32
Femme40 X Grand-Père Maternel	0	1	11	33	45	32
Homme40 X Grand-Mère Paternelle	0	0	0	6	6	31
Homme25 X Grand-Mère Paternelle	0	0	0	5	5	30
Femme25 X Grand-Mère Paternelle	0	0	0	9	9	29
Femme40 X Grand-Mère Paternelle	0	0	1	7	8	32
Homme40 X Grand-Mère Maternelle	0	0	0	4	4	32
Homme25 X Grand-Mère Maternelle	0	0	0	6	6	31
Femme25 X Grand-Mère Maternelle	0	0	1	9	10	28
Femme40 X Grand-Mère Maternelle	0	0	1	14	15	31

En suivant la même démarche que pour les données de 1985, on peut dorénavant appliquer la décomposition des graphes ne retenant que la moitié des attractions, les plus fortes d'après leur contribution au Khi-deux, et avancer encore dans l'analyse. Nous ne retenons qu'une partie des attractions dans la mesure où, comme nous venons de le voir, les graphes ne sont quasiment pas décomposables si l'on retient toutes les attractions et où, surtout, les faibles attractions peuvent apparaître peu importantes relativement aux autres, peu fiables et difficiles à interpréter par l'analyste. Les graphes retenus de cette manière contiennent encore une très grande part du Khi-deux (Tableau 8) et sont donc de bons résumés des liens de mobilité.

Ils peuvent permettre plusieurs comparaisons :

- comparaison pour l'année 2003 des différentes sous-populations (en fonction de l'âge, du sexe de l'enquêté mais aussi de l'ascendant pris en compte) ;
- comparaison dans le temps pour les sous-populations portant sur le même type d'enquêtés (même sexe, âge, ascendant) ;
- comparaison entre les 25-39 ans en 1985 et les 40-59 ans en 2003 (on suppose dans ce cas que la génération interrogée est la même à 18 ans d'écart).

TABLEAU 8. Présentation des graphes conservant la moitié des attractions tirés de l'enquête de 2003

Table	Part du Khi-deux conservée (en % du Khi-deux total) [rappel 1985]	Part du Khi-deux conservée (en % du graphe des attractions) [rappel 1985]
Homme40 X Père	74,64 [77,58]	97,78 [97,64]
Homme25 X Père	77,63 [79,65]	98,03 [98,22]
Femme25 X Père	68,89 [72]	96,17 [95]
Femme40 X Père	67,85 [75,63]	96,01 [97,39]
Homme40 X Mère	73,03	97,02
Homme25 X Mère	76,91	97,36
Femme25 X Mère	73,76	96,66
Femme40 X Mère	72,87	96,22
Homme40 X Grand-Père Paternel	65,21 [70,37]	96,11 [97]
Homme25 X Grand-Père Paternel	70,81 [69,4]	96,29 [96,5]
Femme25 X Grand-Père Paternel	72,81	96,66
Femme40 X Grand-Père Paternel	66,39	94,92
Homme40 X Grand-Père Maternel	62,18 [69,8]	95,12 [96,46]
Homme25 X Grand-Père Maternel	67,17 [69,5]	96,39 [96,63]
Femme25 X Grand-Père Maternel	64,95	94,34
Femme40 X Grand-Père Maternel	68,01	95,64
Homme40 X Grand-Mère Paternelle	80,87	95,01
Homme25 X Grand-Mère Paternelle	79,9	93,94
Femme25 X Grand-Mère Paternelle	81,45	95,31
Femme40 X Grand-Mère Paternelle	80,42	95,02
Homme40 X Grand-Mère Maternelle	80	95,64
Homme25 X Grand-Mère Maternelle	82,29	96,02
Femme25 X Grand-Mère Maternelle	78,07	95,01
Femme40 X Grand-Mère Maternelle	76	94,75

Nous présentons quelques résultats marquants pour chacune de ces analyses (nous laissons de côté les tables croisant la PCS de l'enquêté(e) avec la PCS d'une des grands-mères dans la mesure où les tableaux nous semblent relativement fragiles à interpréter).

3.1. COMPARAISON DES TABLES DE 2003 (SOUS-POPULATIONS)

Comme pour 1985, Réso permet deux lectures complémentaires l'une portant sur *l'importance de la continuité* (dont le nombre de composantes et leur cardinal, le nombre et la délimitation des classes dans chaque composante sont des indicateurs), l'autre portant sur *la structure des catégories induite par leurs contiguïtés*.

Concernant l'importance de la continuité, dans tous les cas traités, comme en 1985, on constate que lorsqu'on retient la moitié des attractions, *la continuité diminue très significativement*. Comme en 1985 également, on est loin d'une proximité des catégories reflétant les 6 groupes de la nomenclature même si on retrouve toujours la même tendance générale : les catégories de cadres sont plus centrales, celles des agriculteurs et des ouvriers plus périphériques. Encore une fois, la continuité serait donc

plus garantie pour les catégories de cadres (qui admettent de plus nombreux liens directs ou indirects entre elles et avec les autres) et beaucoup moins assurée pour les agriculteurs et les ouvriers (le recrutement de ces catégories est plus limité).

L'exemple suivant le montre assez bien :

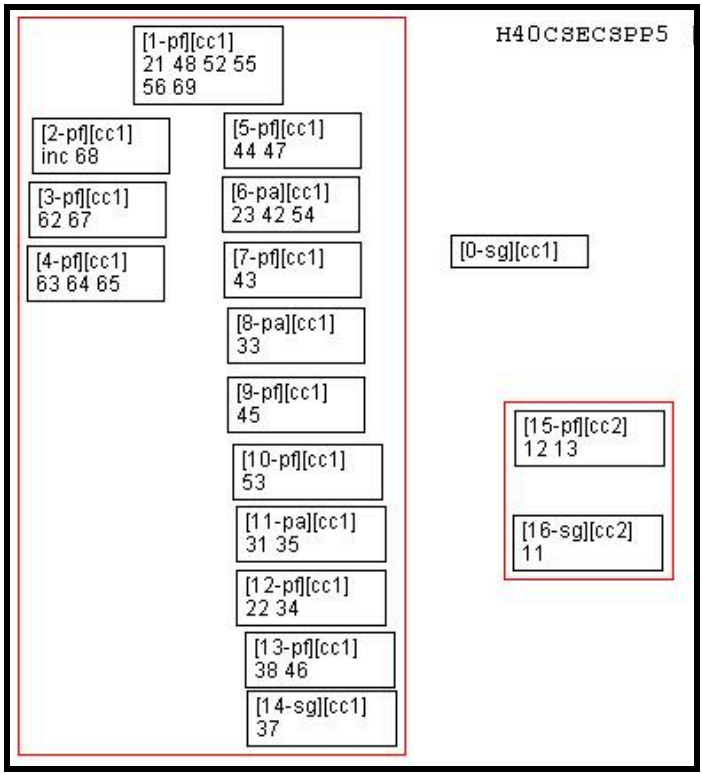


FIGURE 3. Décomposition du graphe retenant la moitié des attractions et correspondant à la table Homme40 X Père[13]

On lit sur cette figure qu'il existe plusieurs grands contextes au sein desquels la mobilité a lieu avec d'un côté les agriculteurs qui se marginalisent (c'est bien sûr l'auto-recrutement de ces professions qui explique cette marginalisation) et de l'autre côté les autres catégories entre lesquelles on note l'existence d'un réseau de phénomènes de mobilité. Les catégories de cadres sont très soudées mais restent liées avec les autres catégories (entre autre par ce que certains appelleraient une « mobilité descendante »). Les catégories d'ouvriers restent aussi fortement liées (par de fortes mobilités intra-groupe) ; par contre, ne recrutant que peu souvent dans d'autres origines qu'elles-mêmes, elles restent en marge. Ce schéma permet des remarques plus fines par catégorie. Par exemple, dans les 4 classes les plus centrales de la composante la plus fournie, on note les catégories 22 (commerçant) et 46 (professions intermédiaires administratives et commerciales d'entreprise) qui sont donc éloignées de leur groupe socioprofessionnel mais proches des cadres administratifs et commerciaux d'entreprise (37) et des ingénieurs et cadres techniques d'entreprise (38) ce qui dévoile une

[13] Le graphique, comme les suivants, utilise les codes de la nomenclature habituelle des PCS (Annexe 1) et les notations présentées en Annexe 2. Cette décomposition montre que les catégories se scindent en deux composantes : la première contient les catégories d'agriculteurs et l'autre les catégories restantes. Cette deuxième composante se scinde elle-même en 14 classes. Après le retrait de la classe 1 de points fragiles, la composante s'est scindée en deux nouvelles composantes, la première contient les catégories d'ouvriers alors que la deuxième contient dans ses parties plus centrales les catégories de cadres.

proximité liée plus spécifiquement au métier du commerce et de l'entreprise. C'est entre ces catégories que les échanges sont les plus fréquemment rendus (directement ou non) sans être exclusifs (il existe des échanges entre elles et les autres catégories). D'une manière générale, les groupes 2 (artisans, commerçants, chefs d'entreprise), 4 (professions intermédiaires) et 5 (employés) sont les plus dispersés ce qui indique des échanges intra-groupes moindres et une proximité avec d'autres catégories.

Pour 1985, nous écrivions que la structure « s'éloigne » plus particulièrement d'une « stratification » (i.e. la continuité est plus importante) *lorsque l'origine est repérée par la PCS du grand-père maternel*, *lorsque l'enquêté(e) est plus jeune (25-39 ans)*, *lorsqu'il s'agit d'une enquêtée*.

Cette remarque n'est plus autant vraie pour 2003. Ainsi, par exemple, lorsque l'enquêtée se situe dans la tranche 25-39 ans, l'origine sociale étant repérée par la PCS du père, la continuité apparaît comme la plus importante comparativement aux autres origines. Pour la même tranche d'âge chez les enquêtés (hommes), la continuité est plus importante lorsque l'origine est repérée par la PCS de la mère.

On ne peut plus dire non plus d'une manière générale que la continuité est plus importante si l'enquêté(e) est plus jeune (tranche des 25-39 ans). Les exemples suivants le montrent :

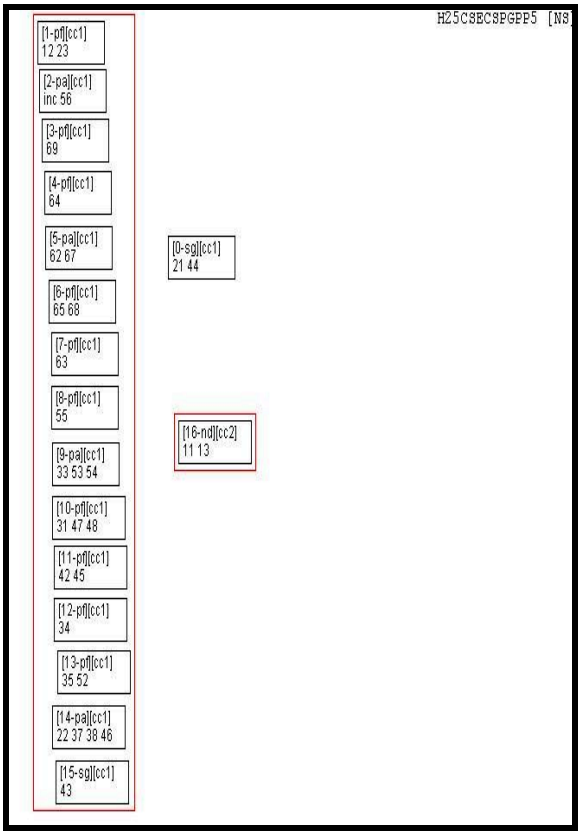


FIGURE 4. Décomposition du graphe retenant la moitié des attractions et correspondant à la table Homme25 X Grand-Père Paternel[14]

[14] Cette fois, le graphe contient 4 composantes (dont deux catégories isolées : 21 et 44). Il n'y a donc pas à la fois « attraction aller » et « attraction retour » entre les catégories des différentes composantes. La composante la plus fournie est très découpée. Les liens n'y sont donc pas répartis de manière homogène.

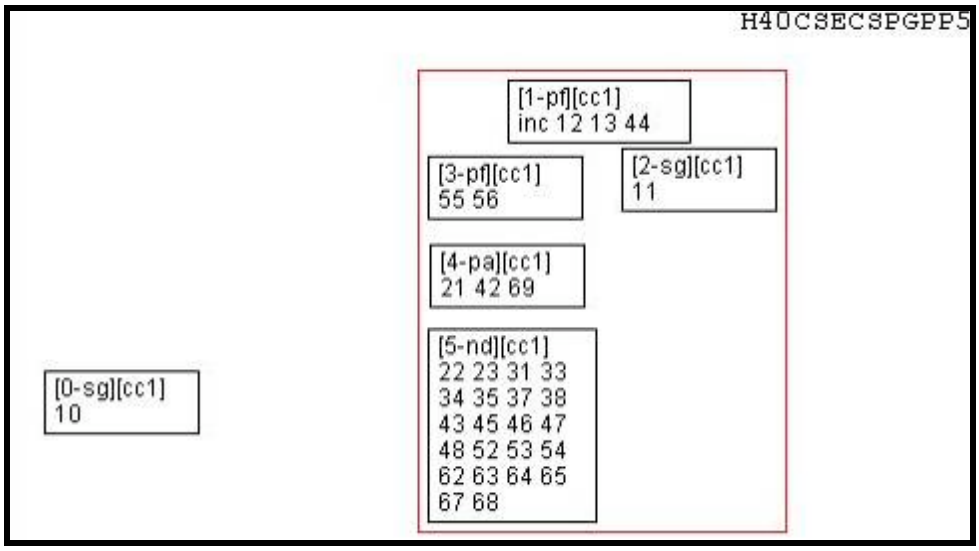


FIGURE 5. Décomposition du graphe retenant la moitié des attractions et correspondant à la table Homme40 X Grand-Père Paternel[15]

On montrerait, concernant la comparaison entre enquêtés et enquêtées, que la continuité peut être plus importante chez les hommes (par exemple lorsque l'origine est donnée par la PCS du grand-père maternel pour les 40-59 ans).

Tout donne finalement à penser que plus le temps passe et plus les « régularités » observées à un « instant T » s'estompent. Le contexte, en particulier économique, de 2003 n'est plus celui de 1985. En conséquence, la structure des échanges, pour une même population, n'est pas toujours stable[16].

3.2. COMPARAISON DES TABLES DE 1985 ET DE 2003 (EFFETS DE GÉNÉRATION)

Il paraît intéressant, en effet, de comparer deux mêmes sous-populations (mêmes âges, même sexe, même origine sociale) en 1985 et en 2003.

La première chose que l'on observe, c'est que *la continuité est plus importante en 2003* dans quasiment tous les cas de figures étudiés (Cf. Tableau 8 qui donne les 8 comparaisons possibles d'après les données disponibles en 1985). C'est dire que le maillage des liens réduit en quelque sorte les « distances » entre les différentes catégories. En utilisant le vocabulaire usuel, on peut dire que les mobilités « ascendantes » et « descendantes » sont suffisamment nombreuses et réparties pour rendre moins probable toute stratification verticale[17]. Ainsi, on note toute l'importance que prend au cours du temps la mobilité « descendante » souvent minorée. Ce fait est d'autant plus intéressant à relever qu'il apparaît non seulement s'agissant des

[15] Cette fois, le graphe contient 2 composantes (dont une catégorie isolée). Une partie non décomposable importante apparaît dans la composante la plus volumineuse. La répartition des liens est ici plus homogène qu'en Figure 4.

[16] On peut regretter le manque de données détaillées antérieures à 1985 qui permettraient de voir dans quelle mesure les résultats de 2003 paraissent nouveaux.

[17] Le Tableau 5 permet de constater que les densités des graphes (à diviser par deux car nous retenons une attraction sur deux) que l'on compare restent très proches, on ne peut donc pas expliquer la plus forte continuité en 2003 uniquement par une augmentation du nombre d'attractions. Il s'agit bien aussi d'un déplacement des attractions. L'exemple que nous choisissons (table Homme40 X Grand-Père Paternel) est d'ailleurs dans un cas où la densité des attractions était plus importante en 1985.

croisements de type « enquêté(e) X père » mais aussi s'agissant des croisements de type « enquêté(e) X grand-père ».

Ces résultats peuvent être rapprochés d'analyses récentes portant sur la progression de la mobilité « descendante » comme la suivante :

> *En effet, si la part des individus qui parviennent à s'élever au-dessus de la condition de leurs parents demeure toujours supérieure à celle des déclassés, l'écart entre les deux flux diminue considérablement : en 2003, parmi les 35-39 ans, les ascendants ne sont plus que 1,4 fois plus nombreux que les descendants.*[…] *Cette dégradation s'explique par des raisons structurelles (sous l'effet des difficultés économiques, la structure sociale s'élève moins rapidement vers le haut). Pour autant, elle est paradoxale car le niveau d'éducation de ces générations est sans précédent.* […] *L'affaiblissement du lien entre diplôme et position sociale est mis en évidence, ce qui remet en cause l'idée de l'avènement progressif d'une société plus méritocratique* [Peugny, 2007, p. 23].

Nous concernant, sans supposer ni rechercher une stratification verticale et en utilisant une nomenclature détaillée, nous constatons pour la plupart de nos sous-populations l'existence nettement plus importante en 2003 de liens « dans les deux sens », même s'ils sont indirects, entre les catégories. Les difficultés économiques, la moindre rentabilité des diplômes sont certainement à prendre en compte pour expliquer ces diversifications.

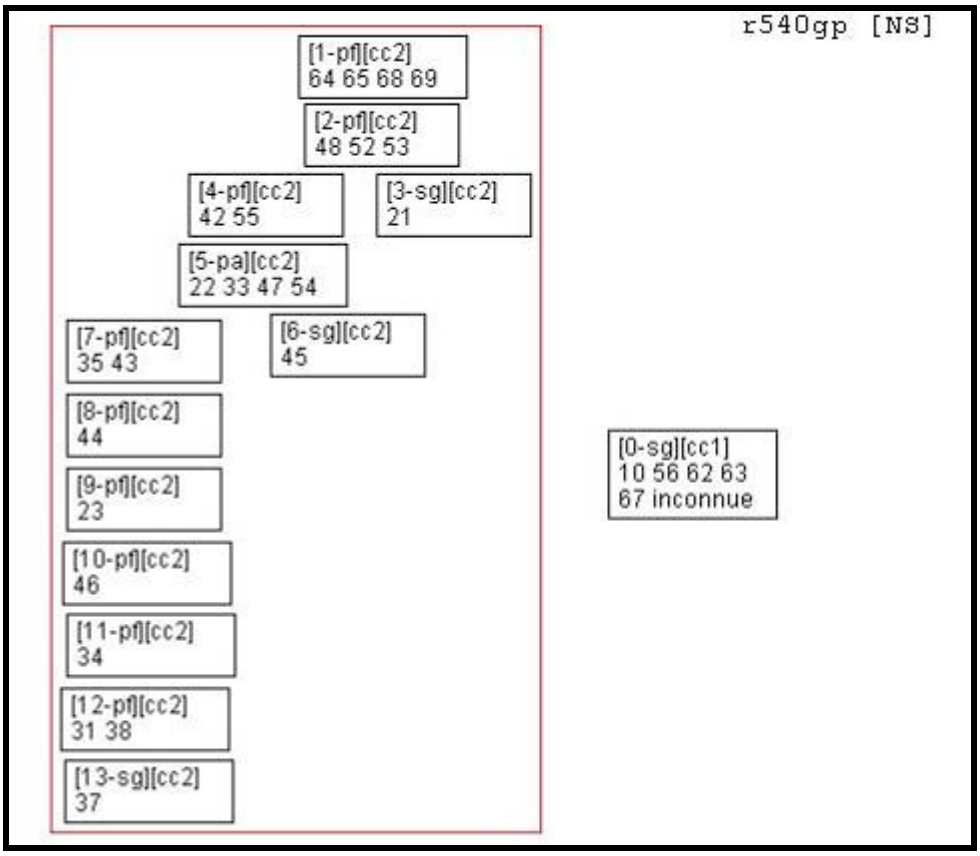


FIGURE 6. Décomposition du graphe retenant la moitié des attractions et correspondant à la table Homme40 X Grand-Père Paternel (1985)

À titre d'exemple, on peut comparer les Figures 5 et 6 précédentes. On compte beaucoup plus de composantes singletons en 1985. La décomposition de la plus

importante des composantes est nettement plus fine en 1985 et montre donc une stratification (par Réso) plus nette qu'en 2003 où l'on note, au contraire, une partie non décomposable contenant 22 catégories.

On peut d'ailleurs s'apercevoir sur l'exemple que les catégories d'ouvriers ne sont plus en marge mais plutôt au centre en 2003. Ce constat laisse supposer qu'en 2003, de manière significative, les enquêtés de 40-59 ans n'ayant pas de grand-père paternel ouvrier ont déclaré être eux-mêmes ouvriers. Il y aurait, comme certains l'analyseraient, une certaine « mobilité descendante » forte entre le grand-père paternel et son petit-fils qui n'existait pas 20 ans plus tôt pour cette tranche d'âge.

On peut le vérifier en repérant les différentes attractions retenues (toujours les plus fortes d'entre elles). Le tableau suivant récapitule ces informations :

TABLEAU 9. Attractions émises et reçues par les catégories d'ouvriers pour la table Homme40 X Grand-Père Paternel en 1985 et en 2003

Attractions	Catégorie	1985	2003
Emises par	62	45,54,62,63,64	45,47, 62,64,68
	63	33,47,48,63,65	42,52,53,62,64,65,68
	64	31,47,48,54	23,37,42,53,62,63
	65	38,46,52,53,54	35,43,45,48,52,65,68
	67	21,42,43,44,45,48, 53,54,65,67	48,54,62,63,64,67,68
	68	21,48	35,38,54,62,63
	69	21,52,64,65,68,69	21,48,52,56,62,69
Reçues par	62	62,inc	Inc,43,62,63,64, 67,68,69
	63	56,62,63,inc	11,55,64,67,68
	64	10,55,62,69	11,62,63,67
	65	63,67,69	52,54,63,65
	67	10,67,inc	11,35,48,67
	68	69,inc	48,62,63,65,67
	69	55,69,inc	Inc, 11,33,48,69

Comme nous l'avions supposé, les catégories d'ouvriers reçoivent un nombre plus grand d'attractions en 2003. 15 attractions reçues (13 si on exclut « inconnue ») ne proviennent pas des catégories d'ouvriers elles-mêmes mais d'autres catégories en 2003, on en compte seulement 10 (5 si on exclut « inconnue ») en 1985. Certaines catégories de professions intermédiaires, cadres et professions intellectuelles apparaissent ce qui n'est pas le cas en 1985. Ces liens montrent combien et comment les attractions se diversifient en 2003 comparativement à 1985.

On peut toutefois dépasser une approche strictement verticale et constater l'augmentation de liens entre catégories d'ouvriers. On peut aussi s'interroger de plus près sur les mobilités « descendantes » observées. Que les petits-fils de professions intermédiaires de la santé et du travail social, de contremaîtres et agents de maîtrise soient nombreux à devenir pour les uns ouvriers qualifiés de type industriel, pour les autres ouvriers non qualifiés de type artisanal peut être nuancé du point de vue du sens

de la mobilité. Le niveau scolaire requis concernant la génération du grand-père dans les deux origines (PCS 43 et 48) en question ne correspond certainement plus avec celui qui est requis en 2003. On peut supposer un effet « cliquet » [Thélot, 1979] avec des grands-pères assez marginaux dans leur catégorie (arrivés « sur le tas ») et des enquêtés plutôt marginaux aussi dans la leur (sur-diplômés pour le travail réalisé). Que dire du lien entre la catégorie « professions de l'information, des arts et des spectacles » et la catégorie « ouvriers non qualifiés de type industriel » si ce n'est que là aussi, on peut soupçonner le grand-père d'être beaucoup moins diplômé que les personnes classées en 2003 dans cette catégorie (ce qui serait probablement moins vrai pour les autres catégories de cadres) ? Toutes ces proximités (i.e. destinées) sont exacerbées en 2003 et sont probablement le reflet de la crise économique.

Ce type de décomposition avec les catégories d'ouvriers plus au centre en 2003 et au contraire plus en périphéries en 1985 se retrouve pour d'autres tables comme « Homme40 X Grand-Père Maternel », « Homme25 X Père », « Homme25 X Grand-Père Maternel ». Il s'agit le plus souvent des enquêtés hommes et des cas où l'origine sociale est repérée par la PCS d'un grand-père.

Le cas extrême montrant une forte continuité en 2003 alors qu'elle est moindre en 1985 est certainement le cas des enquêtées de 25 à 39 ans alors que l'origine est donnée par la PCS du père. En effet, en 2003, une seule composante non singleton et non décomposable contient toutes les catégories sauf une (clergé). S'agissant de 1985, la décomposition est beaucoup plus fine comme le montre le graphique suivant :

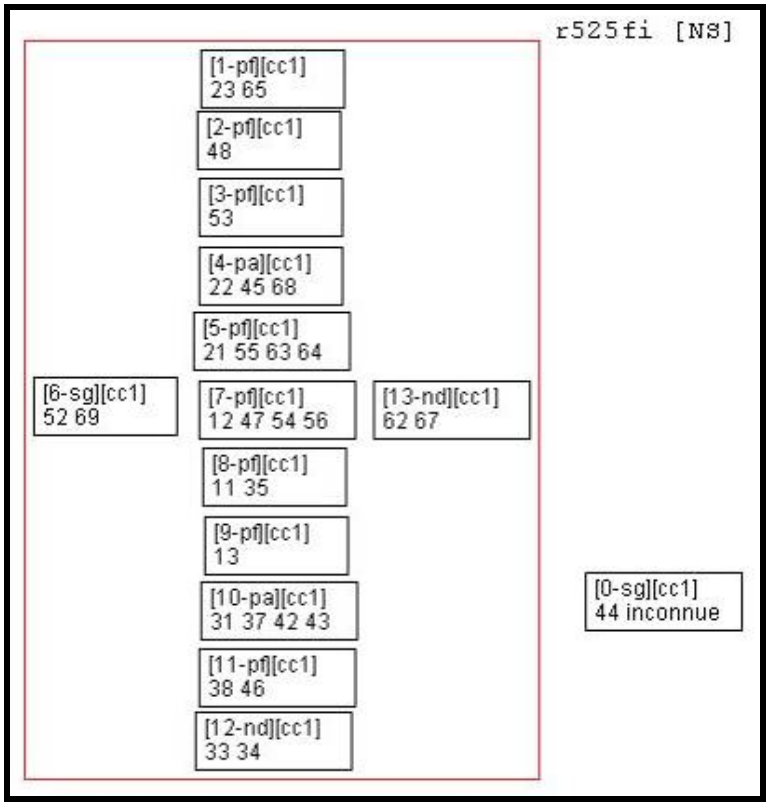


FIGURE 7. Décomposition du graphe retenant la moitié des attractions et correspondant à la table Femme25 X Père (1985)

Cette figure avait d'ailleurs retenu notre attention lorsque nous avions étudié les tables de 1985 dans la mesure où les agriculteurs n'étaient pas en marge comme pour toutes les autres tables étudiées. Nous y reviendrons. Pour l'instant, nous retiendrons la très forte continuité dans le cas de 2003 (la diversification des liens de mobilité est telle qu'elle ne fait apparaître ni stratification verticale ni stratification centre/périphéries).

3.3. COMPARAISONS DES TABLES DE 1985 ET DE 2003 (EFFETS D'ÂGE)

L'intérêt de disposer des « mêmes » tables de mobilité à 18 ans d'intervalle, c'est aussi et surtout de pouvoir comparer la même génération et son évolution dans le temps. En effet, avoir entre 25 et 39 ans en 1985, c'est avoir entre 43 et 57 ans en 2003. Or nous disposons des tableaux pour les enquêté(e)s ayant entre 40 et 59 ans en 2003 ce qui représente *grosso modo* la tranche d'âge actuel de ceux qui avaient entre 25 et 39 ans en 1985. Cette comparaison peut éclairer sur les effets d'âge éventuels. Ainsi, les évolutions constatées entre 1985 et 2003 pour ceux qui avaient entre 25-39 ans en 1985 et ceux qui avaient 40-59 ans en 2003 pourraient être imputées à des effets d'âge.

Les données disponibles permettent une comparaison d'une part entre les hommes de 25-39 ans en 1985 et ceux de 40-59 ans en 2003 avec pour origine sociale soit la PCS du père soit la PCS d'un grand-père et d'autre part, entre les femmes de 25-39 ans en 1985 et celles de 40-59 ans en 2003 avec la PCS du père pour origine sociale.

Commençons par nous intéresser à la population féminine. La Figure 7 précédente nous montre la décomposition pour 1985. Celle que l'on obtient en 2003 est donnée en Figure 8.

Ce qui frappe, c'est la place des catégories d'agriculteurs qui reprennent des positions très marginales. Faut-il penser que la table de 1985 comportait des résultats issus de trop peu d'entretiens ou d'un échantillon non représentatif qui ont finalement donné lieu à des extrapolations peu fiables ? Faut-il plus simplement supposer un effet d'âge ? Dans ce cas, on aurait affaire à une mobilité intra-générationnelle à savoir qu'à un moment de leur histoire biographique les femmes seraient « entrées » dans l'agriculture puis que plus tard, les femmes de cette génération (il ne s'agit pas des mêmes femmes enquêtées) n'auraient plus la même profession (plus exactement n'auraient plus la même PCS).

Il est notable (Tableau 10) que seules les catégories d'agriculteurs et d'ouvriers agricoles envoient des attractions vers les catégories d'agriculteurs en 2003. Les agricultrices de 40-59 ans proviennent de manière significative de ces catégories d'origine. Ce n'était pas uniquement le cas en 1985. L'auto-recrutement des agriculteurs s'affirme avec l'âge ce qui a pour conséquence une séparation nette entre ces catégories et les autres. On tient là l'effet d'âge le plus marquant.

On peut, au contraire, observer quasiment les mêmes différences importantes entre les catégories de professions intermédiaires. Certaines restent très proches du centre (i.e. des catégories de cadres avec lesquelles les échanges sont nombreux et dans les deux sens). Il s'agit des PCS 42 (instituteur), 43 (profession intermédiaire de la santé et du travail social) et 46 (profession intermédiaire administrative et commerciale d'entreprise) en 1985 et des PCS 42, 46, 47 (technicien) voire 45 (profession intermédiaire administrative de la fonction publique) en 2003[18]. On trouve là des

[18] La PCS 43 (respectivement 45) n'est pas située au centre en 2003 (respectivement en 1985) mais elle est point d'articulation et non classée point fragile.

professions plutôt féminines et nécessitant un minimum de diplômes (comme les PCS 42 et 43), culturellement assez proches des cadres. Dans l'autre sens, les PCS 44 (clergé) et 48 (contremaître, agent de maîtrise) sont marginales dans les deux cas. Il ne semble pas y avoir particulièrement d'effet d'âge pour ce groupe socioprofessionnel qui apparaît bien éclaté dans les deux enquêtes.

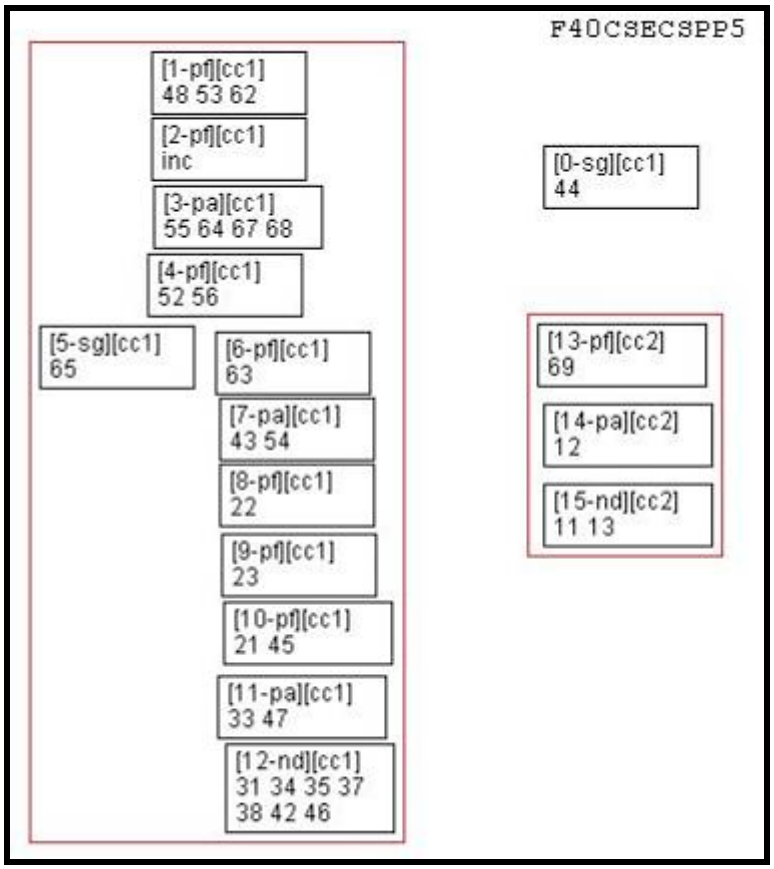


FIGURE 8 : Décomposition du graphe retenant la moitié des attractions et correspondant à la table Femme40 X Père (2003)

TABLEAU 10. Attractions (les plus fortes) émises et reçues par les catégories d'agriculteurs pour les tables Femme25 X Père (1985) et Femme40 X Père (2003)

Attractions	Catégorie	Femme25 X Père (1985)	Femme40 X Père (2003)
Emises par	11	11, 12, 13, 42, 56	11,12,13,56,62,69
	12	11, 12, 13, 42	11,13,55,56,63,64
	13	13, 21, 38, 43, 63	11,12,13,22,43,47,48,69
Reçues par	11	11, 12, 42, 52, 69	11,12,13
	12	11, 12, 69	11,13,69
	13	11, 12, 13, 23, 37	11,12,13

Concernant la population masculine, on remarque qu'en 2003 la continuité est beaucoup plus marquée[19] lorsque l'enquêté a entre 40 et 59 ans et que l'origine sociale est repérée par la profession d'un des grands-pères. 22 catégories sont classées dans la partie centrale non décomposable de l'unique composante non singleton (qui contient 32 catégories sur un total de 33) s'agissant du grand-père paternel (Figure 5 et Figure 9) ; ce nombre vaut 27 s'agissant du grand-père maternel (la composante contient toutes les catégories). Il y a ici encore une diversification des liens qui résulte de mobilités intra-générationnelles, en période de crise économique, et qui a pour conséquence une augmentation de liens « dans les deux sens », directs ou non, entre catégories. Mais ce qui apparaît aussi, c'est la place beaucoup plus centrale des catégories d'ouvriers alors qu'elles étaient isolées pour 5 d'entre elles s'agissant du grand-père paternel ou dans les deux premières périphéries s'agissant du grand-père maternel en 1985 (population masculine entre 25 et 39 ans).

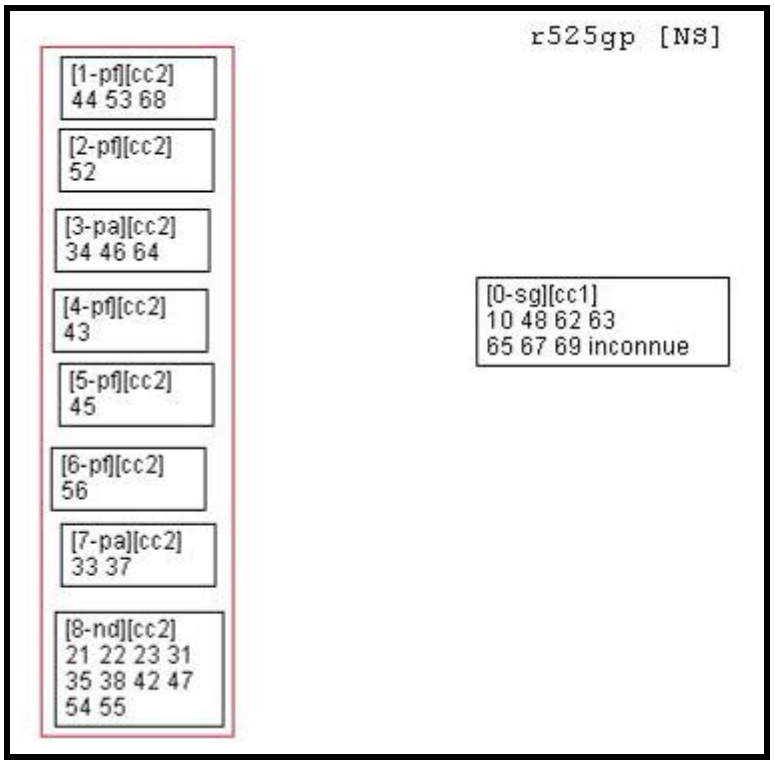


FIGURE 9. Décomposition du graphe retenant la moitié des attractions et correspondant à la table Homme25 X Grand-Père Paternel (1985)

Il semble que ces catégories reçoivent, en 2003, plus d'attractions et surtout des attractions plus variées, provenant d'autres catégories. Peut-on attribuer ce constat à un effet d'âge ? Avec le temps, les hommes de cette génération seraient « entrés » dans ces catégories. Ainsi, il y aurait ici à la fois un effet de génération (déjà noté plus haut) et un effet d'âge.

Nous pouvons le vérifier par exemple concernant le grand-père paternel.

[19] Le Tableau 5 permet de voir que la densité des graphes ne peut pas expliquer ce résultat dans la mesure où les tables portant sur les enquêtés ayant 40-59 ans en 2003 admettent une densité plus faible.

TABLEAU 11. Attractions émises et reçues par les catégories d'ouvriers pour les tables Homme25 X Grand-Père Paternel en 1985 et Homme40 X Grand-Père Paternel en 2003

Attractions	Catégorie	1985	2003
Emises par	62	54,56,62,65	45,47, 62,64,68
	63	54,55,63,65	42,52,53,62,64,65,68
	64	33,45,47,53,54,68	23,37,42,53,62,63
	65	33,38,42,46,53,56	35,43,45,48,52,65,68
	67	48,64,65	48,54,62,63,64,67,68
	68	46,68	35,38,54,62,63
	69	35,56,62,63,64,65, 68,69	21,48,52,56,62,69
Reçues par	62	62,69,inc	Inc,43,62,63,64, 67,68,69
	63	63,69,inc	11,55,64,67,68
	64	43,46,67,69	11,62,63,67
	65	62,63,67,69	52,54,63,65
	67	inc	11,35,48,67
	68	64,68,69,inc	48,62,63,65,67
	69	10,69	Inc, 11,33,48,69

En 1985, les seules catégories qui ne relèvent pas du groupe des ouvriers envoyant une attraction vers le groupe ouvrier sont les catégories 43, 46 et 10 si on excepte « inconnue ». En 2003, elles sont beaucoup plus nombreuses et variées (43, 11, 55, 52, 54, 35, 48, 33). On a là un effet d'âge consistant en une mobilité intra-générationnelle et multipliant les « entrées » dans le milieu ouvrier (par rapport au grand-père paternel).

Concernant la comparaison de la même population mais en prenant pour origine sociale la profession du père, on trouve beaucoup moins de différences, la continuité n'évolue pas considérablement et les catégories d'ouvriers restent en périphéries que ce soit en 1985 (25-39 ans) ou en 2003 (40-59 ans). Néanmoins ces catégories forment un ensemble qui se détache des autres catégories en 2003 (Figure 3) ce qui n'est pas le cas en 1985. Elles échangent probablement moins avec les autres catégories qu'en 1985.

Le Tableau 12 montre que ces catégories ne reçoivent des attractions que de 3 catégories (11, 52 et 55) si on excepte « inconnue » et les catégories d'ouvriers en 2003 (il y en a 6 en 1985). Mais il est remarquable que ces 3 catégories sont pour l'une d'entre elles classée dans une autre composante que les catégories d'ouvriers (11) et que les deux autres (52 et 55) sont en toute première périphérie (leur retrait ne permet plus les liens avec d'autres catégories) ; ces deux dernières catégories sans être classées au centre en 1985 étaient toutefois beaucoup moins périphériques[20]. On a là un effet d'âge consistant aussi en une mobilité intra-générationnelle mais diminuant les « entrées » dans le milieu ouvrier (par rapport au père).

[20] En 2003, la catégorie 52 envoie des attractions vers 45,46,52 et 63 et en reçoit de 12,52 et 67 ; alors qu'en 1985 ces listes sont respectivement 35,45,52,53,56,68 et 43,45,52,53,54,69. De la même manière la catégorie 55 envoie une seule attraction en 2003 (à 65) et en reçoit une seule (de 23) alors qu'en 1985, elle envoyait des attractions vers 23,35,42 et 43 et en recevait de 22,35,43,46,54,67, inconnue.

TABLEAU 12. Attractions émises et reçues par les catégories d'ouvriers pour les tables Homme25 X Père en 1985 et Homme40 X Père en 2003

Attractions	Catégorie	1985	2003
Emises par	62	44,62,63,65,67	47,48,53,54,62,65,68
	63	53,56,62,63,64,68	56,62,63,64,65,67,68
	64	62,63,64,68	Inc, 53,54,62,63,64
	65	48,62,65,67	62,64,65
	67	48,53,55,62,63,67	44,52,56,62,63,65,67,68
	68	56,63,68	53,63,68,69
	69	52,63,64,65,67,69	62,63,67,68,69
Reçues par	62	62,63,64,65,67	62,63,64,65,67,69
	63	21,56,62,63,64,67, 68,69,inc	52,63,64,67,68,69
	64	11,12,63,64,69	63,64,65
	65	62,65,69	55,62,63,65,67
	67	62,65,67,69,inc	Inc, 11,63,67,69
	68	11,21,52,63,64,68, inc	62,63,67,68,69
	69	12,13,69,inc	11,68,69

4. CONCLUSION

De ce travail basé sur une approche descriptive globale des destinées les plus significatives, nous retiendrons plus particulièrement certains résultats sociologiques.

Tout d'abord, il montre que la mobilité sociale gagne à être étudiée à un niveau plus fin que celui des groupes socioprofessionnels dans la mesure où de nombreux échanges intra-groupes apparaissent et qu'ils semblent se multiplier dans le temps. *C'est en repérant les phénomènes plus « locaux » que l'on progressera dans l'analyse de la mobilité ce qui suppose de se détacher de l'idée, jusque-là très prégnante, de « stratification verticale ».*

Ensuite, il montre que les échanges se répartissent selon une structuration qui n'est pas « verticale » mais plutôt de type « centre/périphéries ». *La mobilité sociale se présente comme un réseau de phénomènes « locaux » (ni spécialement « ascendants » ni spécialement « descendants »). Ce réseau admet en son coeur les catégories de cadres qui restent très proches en échangeant beaucoup entre elles (les enfants de cadres « restent » cadres tout en « changeant » de catégories) et avec les autres (de nombreuses mobilités « dans les deux sens » apparaissent, en particulier des mobilités dites parfois « descendantes »). Au contraire, les catégories d'ouvriers et d'agriculteurs, tout en échangeant beaucoup entre elles (les enfants d'agriculteurs (respectivement d'ouvriers) « restent » agriculteurs (respectivement ouvriers) tout en « changeant » de catégories) ont une forte tendance à l'auto-recrutement et se situent en périphéries du réseau. Les autres groupes socioprofessionnels voient leurs catégories le plus souvent éclatées : les échanges intra-groupe semblent peu structurants comparativement aux échanges inter-groupes.*

Il montre, pour finir, certaines évolutions dans ce cadre général avec une nette progression de la continuité des échanges entre 1985 et 2003 et certains effets de génération et/ou d'âge. *Le contexte économique et la moindre rentabilité des diplômes ont eu pour conséquence le fait que les phénomènes « locaux » se sont diversifiés et déplacés. Le réseau suit de moins en moins une logique « verticale » (ou « ascendante ») mais tend de plus en plus vers une répartition homogène des mobilités les plus significatives. Les distances entre catégories semblent se réduire.*

BIBLIOGRAPHIE

DALUD-VINCENT M., *Modèle prétopologique pour une méthodologie d'analyse de réseaux : concepts et algorithmes*, Université Lyon I, Thèse de doctorat, 1994.

DALUD-VINCENT M., « Graphes et classification : l'exemple des tables de mobilité sociale », *Mathématiques, Informatique et Sciences humaines* 147, 1999, p. 47-70.

DALUD-VINCENT M., « Réso comme outil de structuration des catégories socioprofessionnelles », *Bulletin de méthodologie sociologique* 76, 2002, p. 5-26.

DALUD-VINCENT M., FORSÉ M., AURAY J.P., "An algorithm for finding the structure of social groups", *Social Networks* 16, 1994, p. 137-162.

DESROSIÈRES A., THEVENOT L., *Les catégories socioprofessionnelles*, Paris, La Découverte, Repères, 1996.

DUPAYS S., « En un quart de siècle, la mobilité sociale a peu évolué », *Données sociales*, La société française, INSEE, 2006, p. 343-349.

GOLLAC M., LAULHE P., SOLEILHAVOUP J., *Mobilité sociale. Enquête formation qualification professionnelle de 1985*, Les collections de l'INSEE, série D, 126, 1988.

GRIBAUDI M., BLUM A., « Des catégories aux liens individuels : l'analyse statistique de l'espace social », *Annales ESC* 6, 1990, p. 1365-1402.

LEMEL Y., *Stratification et mobilité sociale*, Paris, Armand Colin, 1991.

MERLLIÉ D., *Les enquêtes de mobilité sociale*, Paris, Presses Universitaires de France, 1994.

MERLLIÉ D., PRÉVOT J., *La mobilité sociale*, Paris, La Découverte, Repères, 1991.

PEUGNY C., « Éducation et mobilité sociale : la situation paradoxale des générations nées dans les années 60 », *Économie et statistique* 410, 2007, p. 23-45.

POHL R., SOLEILHAVOUP J., BEN REZIGUE J., *Formation, mobilité sociale, salaires*, Les collections de l'INSEE, série D, 93, 1982.

THÉLOT C., « Les fils de cadres qui deviennent ouvriers », *Revue française de sociologie* 20, 2, 1979, p. 409-430.

THÉLOT C., *Tel père, tel fils ?*, Dunod, Paris, 1982.

VALLET L.-A., « Quarante années de mobilité sociale en France. L'évolution de la fluidité sociale à la lumière de modèles récents », *Revue française de sociologie* 40, 1, 1999, p. 5-64.

ANNEXE 1

Nomenclature INSEE des groupes socioprofessionnels et des catégories socioprofessionnelles en vigueur depuis 1982.

Le codage à un chiffre correspond au groupe socioprofessionnel ; le codage (plus fin) à deux chiffres correspond à la catégorie socioprofessionnelle (PCS).

1 - Agriculteur exploitant
- 11 - Agriculteur sur petite exploitation
- 12 - Agriculteur sur moyenne exploitation
- 13 - Agriculteur sur grande exploitation[21]

2 - Artisan, commerçant, chef d'entreprise
- 21 - Artisan
- 22 - Commerçant et assimilé
- 23 - Chef d'entreprise de 10 salariés ou plus

3 - Cadre, profession intellectuelle supérieure
- 31 - Profession libérale
- 33 - Cadre de la fonction publique
- 34 - Professeur, profession scientifique
- 35 - Profession de l'information, des arts et des spectacles
- 37 - Cadre administratif et commercial d'entreprise
- 38 - Ingénieur et cadre technique d'entreprise

4 - Profession intermédiaire
- 42 - Instituteur et assimilé
- 43 - Profession intermédiaire de la santé et du travail social
- 44 - Clergé, religieux
- 45 - Profession intermédiaire administrative de la fonction publique
- 46 - Profession intermédiaire administrative et commerciale des entreprises
- 47 - Technicien
- 48 - Contremaître, agent de maîtrise

5 - Employé
- 52 - Employé civil et agent de service de la fonction publique
- 53 - Policier et militaire
- 54 - Employé administratif d'entreprise
- 55 - Employé de commerce
- 56 - Personnel des services directs aux particuliers

6 - Ouvrier
- 62 - Ouvrier qualifié de type industriel
- 63 - Ouvrier qualifié de type artisanal
- 64 - Chauffeur
- 65 - Ouvrier qualifié de la manutention, du magasinage et du transport
- 67 - Ouvrier non qualifié de type industriel
- 68 - Ouvrier non qualifié de type artisanal
- 69 - Ouvrier agricole

Inconnue (codé 7 ou « inc »).

[21] Il est parfois difficile de distinguer les trois catégories d'agriculteurs, c'est pourquoi une catégorie 10 apparaît dans certains cas. Cette catégorie regroupe les catégories 11, 12 et 13.

ANNEXE 2

LA MÉTHODE

À titre d'exemple pédagogique, nous prendrons la table issue de l'enquête FQP de 1977 portant sur les enquêtées femmes actives françaises de 40 à 59 ans[22] (Pohl, Soleilhavoup, Ben Rezigue, 1982). Le graphe des attractions est donné en Figure 10 (les attractions entre une catégorie et elle-même n'ont pas été représentées).

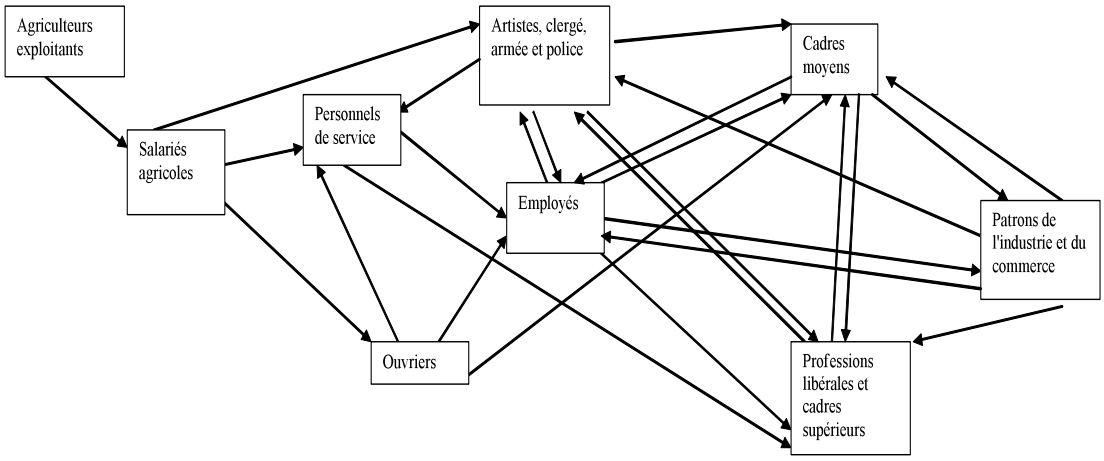


FIGURE 10 : Groupe socioprofessionnel (ou dernier groupe d'actif)
de la fille en fonction de celui du père.
Femmes française de naissance, actives ou anciennes actives, âgées de 40 à 59 ans.
Graphe des attractions.

Ce schéma rend lisible les échanges significatifs (i.e. les destinées significatives). Ainsi, on voit que le sous-graphe (i.e. la partie du graphe) contenant les « employés », les « cadres moyens » et les « patrons » est plein maximal car toutes les attractions possibles (sans compter les boucles) existent entre ces catégories et on ne peut rajouter d'autres catégories sans perdre cette propriété. Du point de vue de l'interprétation, un tel sous-ensemble est constitué de catégories particulièrement proches et/ou qui tendent à se rapprocher puisqu'elles sont en attraction réciproque.

La notion de composante fortement connexe a l'avantage de mettre en évidence une partition des catégories en tenant compte des liens indirects. Ce concept est plus souple que le précédent : chaque sous-graphe plein maximal appartiendra à une composante. Il a également l'avantage de repérer les groupes de catégories (les plus grands possibles au sens de l'inclusion) tels qu'aucune hiérarchie ne puisse être mise en évidence entre ces catégories d'après les attractions : il existe toujours un « chemin d'attractions » entre deux catégories distinctes d'un groupe donné et cette propriété n'est plus vraie pour un groupe le contenant.

Sur l'exemple, on note 4 composantes fortement connexes. Les « agriculteurs » en constitue une, les « salariés agricoles » une deuxième, les « ouvriers » une troisième (les attractions qui « sortent » de ces catégories ne « reviennent » jamais ni directement ni indirectement). Ces composantes ne contiennent qu'une catégorie, on dit qu'elles sont des *composantes singletons*. La dernière composante (Figure 11) rassemble toutes les autres catégories : il existe toujours une suite d'attractions pour « passer » de l'une à l'autre. Elle se caractérise par ce que nous appelons la continuité. Les composantes indiquent les contextes

[22] La nomenclature utilisée n'est pas celle de l'Annexe 1 dans la mesure où elle a été modifiée par l'INSEE en 1982 (nous avons néanmoins retenu ces données car elles permettent de bien montrer les étapes de Réso tout en étant authentiques).

dans lesquels la mobilité s'exerce particulièrement puisqu'entre deux composantes, il ne peut apparaître d'attractions que dans un seul sens. On peut mettre ainsi en évidence différents groupes de catégories au sein desquels les phénomènes « locaux » ont lieu. On voit ainsi dans quelle mesure les phénomènes sont séparables.

Mais notre exemple bien qu'assez limité montre que les attractions ne se répartissent pas de manière homogène entre les catégories d'une même composante (Figure 11). Certaines semblent plus liées (par exemple, les « employés », les « cadres moyens » et les « patrons » repérés plus haut), d'autres plus marginales, périphériques (par exemple la catégorie « personnels de service » dans la mesure où une seule attraction lui parvient qui lui permet d'appartenir à cette composante).

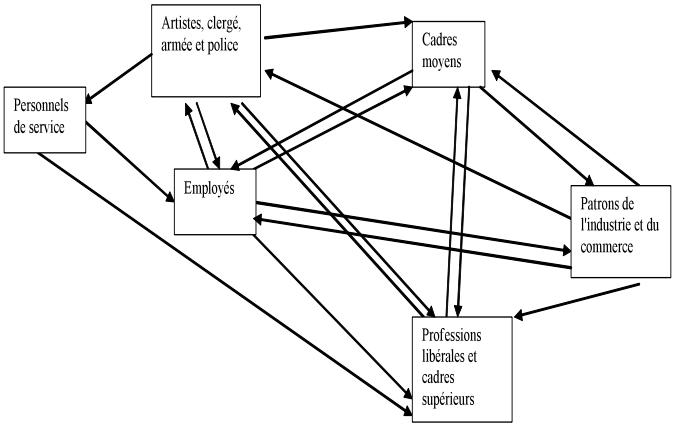


FIGURE 11. Composante fortement connexe la plus fournie du graphe des attractions

Chaque composante étant caractérisée par la continuité, Réso va repérer des fractures dans cette continuité et classer les catégories en progressant de la périphérie vers le(s) centre(s) de chaque composante. Il se base sur les concepts suivants :

Soit G=(X,U) un graphe fortement connexe. b∈X est point d'articulation de G si

$G_{X-\{b\}}$, sous-graphe de G engendré par X- {b}, n'est pas fortement connexe.

Soit b∈X avec b point d'articulation de G. Soit k entier naturel non nul. b est point d'articulation d'ordre k de G si et seulement si la plus petite des composantes fortement connexes de $G_{X-\{b\}}$ a pour cardinal k. L'ensemble des points d'articulation d'ordre k de G sera noté PAk(G) et l'ensemble de tous les points d'articulation de G sera noté PA(G).

Soit c∈X. c est point fragile de G si et seulement si il existe b∈X-{c} tel que b soit point d'articulation d'ordre 1 de G et tel que $G_{\{c\}}$, sous-graphe de G engendré par le singleton {c}, soit composante fortement connexe de $G_{X-\{b\}}$. L'ensemble des points fragiles de G sera noté PF(G).

On peut dès lors décrire l'algorithme du logiciel Réso de la manière suivante :

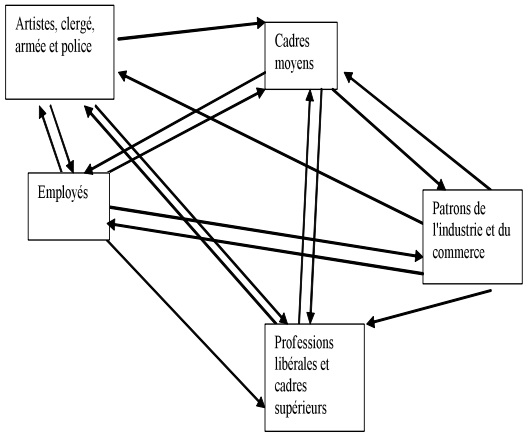
- décomposer le graphe G en *CFC*[23]
- <u>*classer*</u> ensemble toutes les *CFC* singletons
- **Tant que** l'ensemble des *CFC* non singletons n'est pas vide faire :
    - considérer l'une des *CFC*
    - retirer cette *CFC* de l'ensemble des *CFC*
    - rechercher PA(*CFC*), PA1(*CFC*) et PF(*CFC*)

[23] L'abréviation CFC désigne ici le terme Composante Fortement Connexe. L'algorithme peut être appliqué également partant des composantes connexes [Dalud-Vincent, 1999 ; Dalud-Vincent, Forsé, Auray, 1994].

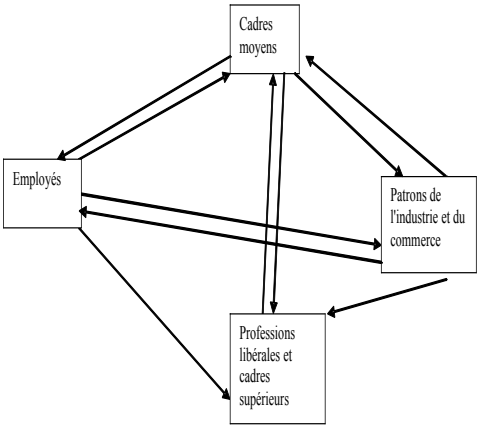
- **si** PF(*CFC*) est non vide
- **alors**: *classer* ensemble les éléments de PF(*CFC*)
- **sinon**: s- **si** le nombre de points d'articulation d'ordre 1 déjà repérés, non classés et présents dans cette *CFC* est strictement positif
  - **alors**: *classer* ensemble ces points d'articulation d'ordre 1
  - **sinon**: - **si** le nombre de points d'articulation déjà repérés, non classés et présents dans cette *CFC* est strictement positif
    - **alors**: *classer* ensemble ces points d'articulation
    - **sinon**: *classer* ensemble les points restants de la *CFC*
- considérer le sous-graphe obtenu après retrait des sommets classés
- décomposer en *CFC* les sommets restants de la *CFC*
- **si** le nombre de *CFC* singletons est strictement positif
- **alors**: *classer* ensemble ces *CFC* singletons
- inclure chaque *CFC* non singleton dans l'ensemble des *CFC*

- Fin Tant que

Sur l'exemple, l'algorithme procède en repérant les points fragiles et les points d'articulation de la composante non singleton (Figure 11). La catégorie « personnels de service » est classée point fragile et la catégorie « artistes » est point d'articulation d'ordre 1. En effet, sans cette dernière catégorie les « personnels de service » n'appartiendraient pas à cette composante et seraient isolés. L'algorithme classe donc les « personnels de service » et repère les nouvelles composantes du sous-graphe résultant de l'élimination de cette catégorie. Une seule composante apparaît.



Réso recherche à nouveau les points fragiles et points d'articulation et ne trouve aucune catégorie dans ces situations. Il classe donc la catégorie « artistes » déjà repérée comme point d'articulation et non encore classée qui fait la charnière entre la périphérie et les catégories restantes. Réso reconstitue alors le sous-graphe résultant de l'élimination de cette catégorie d'où le graphe suivant qui n'admet qu'une composante.



Les « professions libérales » constituent une deuxième classe de points fragiles et les « cadres moyens » sont point d'articulation d'ordre 1 comme le montre la figure précédente. Après retrait des « professions libérales », il reste une composante qui n'admet ni point fragile ni point d'articulation. On classe donc les « cadres moyens » déjà repérés comme point d'articulation et non encore classés. Il reste alors une composante formée des « employés » et des « patrons ». Elle n'est pas décomposable (i.e. elle n'admet ni point fragile, ni point d'articulation non classé).

En définitive, la démarche Réso met en évidence trois composantes singletons (agriculteurs, salariés agricoles et ouvriers) qui échangent sans « retour » avec les autres et une composante dont la décomposition est représentée par le logiciel comme en Figure 12.

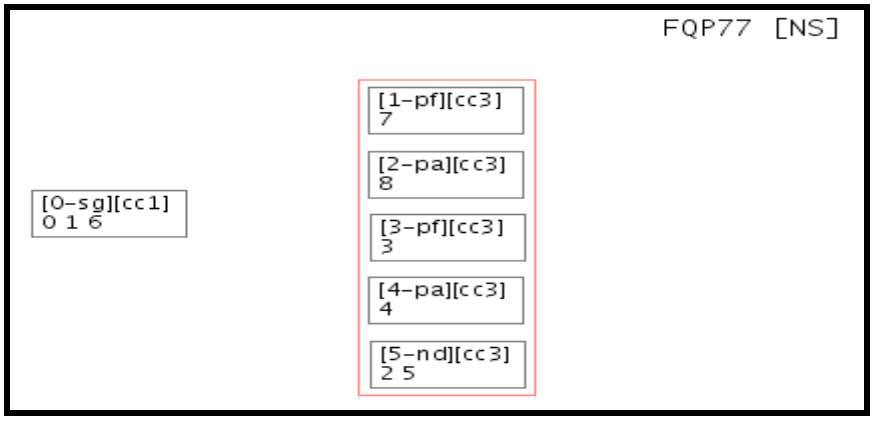


FIGURE 12. Résultat de Réso partant du graphe de la Figure 10

Réso utilise les notations suivantes pour toutes les représentations : à l'intérieur d'un premier cadre, on trouve les différentes composantes représentées par des rectangles dont [0-sg] pour l'ensemble des catégories isolées (i.e. composantes singletons). Chaque rectangle ou composante contient d'autres rectangles qui sont les classes obtenues par la décomposition[24]. Ces classes sont disposées selon leur ordre d'apparition c'est-à-dire depuis la périphérie (en haut du graphique) vers le centre de la composante (en bas du graphique). Chaque classe porte entre crochets sa caractérisation avec, après son numéro, les termes « pa » pour point d'articulation d'ordre 1 ; « pa+ » pour point d'articulation autre que d'ordre 1 ;

[24] Réso permet de représenter les liens entre classes (on indique un lien entre une classe A et une classe B s'il existe une attraction entre une catégorie de A et une catégorie de B). Nous n'utilisons pas cette option dans l'article car les graphiques deviendraient illisibles.

« pf » pour point fragile ; « nd » pour partie non décomposable ; « sg » pour composante(s) singleton(s). Les catégories d'une classe apparaissent ensuite selon les codes de la nomenclature en vigueur[25]

Il est bon de remarquer que dans certains cas, la décomposition d'une composante peut présenter plusieurs centres (si plusieurs composantes apparaissent après retrait des catégories classées). En pratique, on signifie cette situation en disposant de manière parallèle les décompositions des différentes composantes apparues. C'est par exemple le cas en Figure 3.

Un tel schéma donne donc une partition dont les différentes parties sont rassemblées par composante puis ordonnées et caractérisées dans chaque composante. Plus généralement, chaque composante contient des catégories impossible à ordonner verticalement ; la classification obtenue par Réso permet de situer les catégories selon qu'elles sont plus en périphéries (moins reliées aux autres) ou plus au centre (dans de plus nombreuses liaisons). Pour l'interprétation, plus le nombre de composantes est réduit, plus la continuité est forte (la mobilité est moins séparable en contextes). Aussi, à l'intérieur d'une composante, moins il y a de classes et plus la continuité est importante (la répartition des liens est plus homogène).

[25] Le codage des groupes est ici le suivant : 0. Agriculteurs exploitants ; 1. Salariés agricoles ; 2. Patrons de l'industrie et du commerce ; 3. Professions libérales et cadres supérieurs ; 4. Cadres moyens ; 5. Employés ; 6. Ouvriers ; 7. Personnels de service ; 8. Artistes, clergé, armée et police.